

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-097511

(43)Date of publication of application : 10.04.2001

(51)Int.Cl. B65G 1/137
G06F 17/60
H01H 36/00
// A47B 63/00

(21)Application number : 11-273808

(71)Applicant : HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC

(22)Date of filing : 28.09.1999

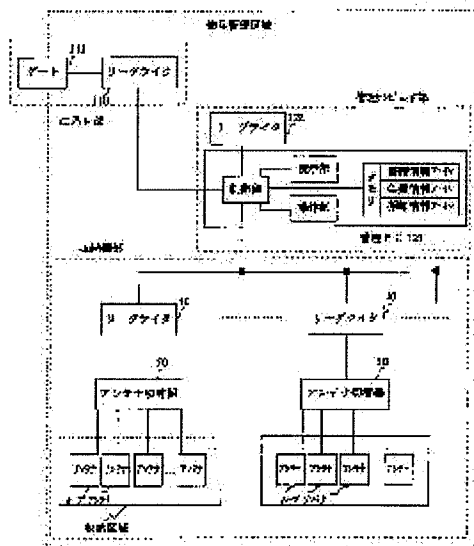
(72)Inventor : IGARASHI KEISUKE
AKAIKE KAZUO
MIURA YUZO
ARITOME HIDEKI
OTANI YUKIO

(54) ARTICLE CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an article control system capable of realtime position detection of articles, and further capable of preventing the unfair taking-out of articles.

SOLUTION: Article control is carried out by providing reader/writers respectively to an entrance gate of an article control region, housing region, and information control device, so that the communication with the IC card tag attached to the article can be carried out. Further, electromagnetic induction can efficiently be produced by attaching a looped conducting wire other than the IC card tag to the article.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-97511

(P2001-97511A)

(43) 公開日 平成13年4月10日 (2001.4.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
B 6 5 G 1/137		B 6 5 G 1/137	A 3 F 0 2 2
G 0 6 F 17/60		H 0 1 H 36/00	A 5 B 0 4 9
H 0 1 H 36/00		A 4 7 B 63/00	5 0 1 Z 5 G 0 4 6
// A 4 7 B 63/00	5 0 1	G 0 6 F 15/21	Z

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平11-273808

(22) 出願日 平成11年9月28日 (1999.9.28)

(71) 出願人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 五十嵐 啓介

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72) 発明者 赤池 和男

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72) 発明者 三浦 雄三

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

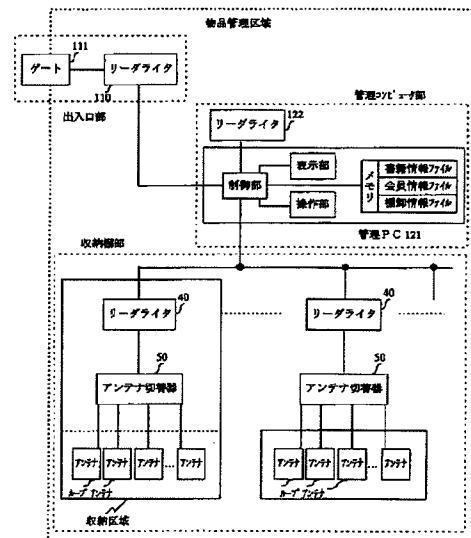
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物品管理システム

(57) 【要約】

【課題】 物品のリアルタイムな位置検出を行い更に物品の不正な持出しの防止を行うことのできる物品管理システムを提供する。

【解決手段】 物品管理区域の出入口ゲート及び収納区域及び情報管理装置の各々にリーダライタを備えて物品に貼付した I C カードタグとの通信を行うことで物品管理を行い、また、物品には I C カードタグの他にループ状導電線を貼付したことにより電磁誘導を効率的に行うことができるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】物品管理区域に設置された少なくとも1つの収納棚の各々を収納区域として該収納区域に取付けられた少なくとも1つの第1のアンテナと、該第1のアンテナに接続された第1のリーダライタ装置と、複数の物品の各々に取付けられたアンテナを含むICカードタグと、前記第1のリーダライタ装置と接続されて前記収納区域と前記複数の物品の収納状態を管理する情報管理装置とより構成されて、前記第1のリーダライタ装置は前記複数の物品の各々が前記収納区域へ配置されているか否かを前記各々のICカードタグとの通信により検出して前記情報管理装置の記憶領域へ記憶することを特徴とする物品管理システム。

【請求項2】前記情報管理装置には第2のリーダライタ装置が接続され、該第2のリーダライタ装置は第2のアンテナを含み、前記収納区域に対する複数の物品の各々の持ち出しまたは持ち込みを検出処理して、前記情報管理装置の記憶領域に更新登録することを特徴とする請求項1記載の物品管理システム。

【請求項3】物品管理区域の出入口にはゲートに取付けられ、該ゲートは前記複数の物品の各々に取付けられた前記ICカードタグとの通信により当該物品が物品管理区域への持ち出しまたは持ち込みを検出する第3のアンテナが備えられ、該第3のアンテナは第3のリーダライタ装置が接続され、該第3のリーダライタ装置は前記情報処理装置に接続されて、前記ゲートを通過する複数の物品の各々の管理を行うことを特徴とする請求項2記載の物品管理システム。

【請求項4】前記収納棚は複数の架に区分けされた収納区域を含み、該収納区域毎に前記第1のアンテナが各々取付けられ、前記第1のリーダライタ装置は前記収納区域の各々の第1のアンテナと接続されて、任意の一定時間毎に順次前記第1のアンテナを切替えるアンテナ切替手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の物品管理システム。

【請求項5】前記各収納区域に取付けられた各第1のアンテナはループ状アンテナであって、当該各収納区域の外周枠に略沿って導電線が配置されるループ状アンテナであることを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れかに記載の物品管理システム。

【請求項6】前記各ループ状アンテナは、前記収納区域の背面または底面の外周枠に略沿って配置されることを特徴とする請求項5記載の物品管理システム。

【請求項7】前記複数の物品の各々のいずれか一面にICカードタグを取付け、前記一面とは異なる他のいずれか一面にループ状導電線を取付け、前記ICカードタグのタグアンテナと前記ループ状導電線の間で電磁誘導作用を為すことを特徴とする請求項1乃至請求項6の何れかに記載の物品管理システム。

【請求項8】前記ICカードタグと前記ループ状導電線

は互いに略直交方向に位置するように物品の各面のいずれかに配置されることを特徴とする請求項7記載の物品管理システム。

【請求項9】前記情報管理装置は各物品が当該収納区域に収納されているかどうかの検出結果を前記第1のアンテナ毎を単位として表示することを特徴とする請求項1乃至請求項8の何れかに記載の物品管理システム。

【請求項10】前記情報管理装置は各物品が当該収納区域に収納されているかどうかの検出結果を算出しその数量を前記第1のアンテナ毎を単位として表示することを特徴とする請求項1乃至請求項9の何れかに記載の物品管理システム。

【請求項11】前記情報管理装置は、前記物品に係るデータを各々固有の物品IDと共に記憶するメモリ領域と、前記収納区域に係るデータを各々固有の収納区域IDと共に記憶するメモリ領域を有し、前記物品IDと前記収納区域IDをリンクデータとして各メモリ領域を更新記憶することを特徴とする請求項1乃至請求項10の何れかに記載の物品管理システム。

【請求項12】前記情報管理装置は、前記物品に係るデータを各々固有の物品IDと共に記憶するメモリ領域と、前記収納区域に係るデータを各々固有の収納区域IDと共に記憶するメモリ領域と、前記持ち出しまたは持ち込み処理に係るデータを固有の会員IDと共に記憶するメモリ領域を有し、前記物品IDと前記収納区域IDと前記会員IDをリンクデータとして各メモリ領域を更新記憶することを特徴とする請求項1乃至請求項10の何れかに記載の物品管理システム。

【請求項13】前記物品の持ち出しまたは持ち込み処理を行う際に、前記物品IDと前記会員IDを前記第2のリーダライタ装置に含まれる前記第2のアンテナで検出し、各メモリ領域を更新記憶する処理とすることを特徴とする請求項12記載の物品管理システム。

【請求項14】前記各物品は貸出物であり、貸出業務の貸出管理を行うことを特徴とする請求項1乃至請求項13の何れかに記載の物品管理システム。

【請求項15】前記各物品は書籍であり、図書管理施設の書籍管理を行うことを特徴とする請求項1乃至請求項14の何れかに記載の物品管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非接触ICカードシステムを用いた物品管理システムに関する技術であり、図書館等の物品管理場所において、書籍等の物品の所在状況の管理や貸出し状況を管理し、更に物品の不正持ち出しを防止することが可能な物品管理システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】第1の従来技術として、まず、ICカードを用いたリーダライタシステムは、一般に非接触IC

10

20

30

40

50

カードシステムと呼ばれており、例えば約13.56MHzの周波数帯による交通カードシステム、物流システム等に実用化されているものがある。ICチップにアンテナを備えたタグとこのタグとの通信を行うリーダライタ装置であって、リーダライタ装置にはアンテナが備えられ、このアンテナにより電力と質問データを常時または間欠に送信し、この電力と質問データを受信できる範囲内にあるタグよりの応答データを得るものである。

【0003】第2の従来技術として、物品の管理システムとして例えば、図書館の図書管理システムがある。図22は従来の図書管理システムに用いられる書籍の一例であり、図23は従来の図書管理システムに用いられる会員証の一例である。図書館等に貯蔵されている書籍1は本棚に出版社別や作者別或いはカテゴリ別といった種類毎に分類されて配置されている。書籍1には図22に示すようにバーコード2が貼付されており、バーコード2の書籍IDをもとに管理PC（パーソナルコンピュータ）のメモリ領域に書籍ID、書籍名、出版社名、貸出会員ID、貸出日、返却予定日、返却日等の書籍情報ファイルが作成されている。また、図23に示すよう

に、利用者に発行される会員証3にもバーコードが貼付されており、同様に管理PCには会員IDをもとに会員ID、氏名、住所、電話番号、運転免許証番号、貸出中書籍名等の会員情報ファイル作成されている。

【0004】利用者が書籍を借りる場合、借用したい書籍と会員証3を係員に渡し、係員は管理PCに接続されている当該書籍及び会員証3のバーコードをバーコードリーダで読み取り、管理PCのメモリ領域には貸出す書籍と借用する会員の氏名、貸出日、返却予定日等が入力され、書籍の貸出しが管理される。

【0005】利用者が書籍を返却する場合は、返却箱に本を入れておくことによって、係員が当該書籍のバーコードをバーコードリーダで読み取ることにより、返却日が入力される。その後係員は本棚の元の場所に戻す作業を行う。

【0006】第3の従来技術として、特開平11-79328号「貸出用収納管理方式」がある。これは書籍等の貸出用収納物を管理する施設において、貸出用収納物を無人で管理できるようにするため、書籍等の収納場所に書籍が収納されているかどうかを検知する出し入れ検知手段と、この検知手段により検知した時に電波を送信して書籍等に取付けられた非接触式記憶媒体からの識別コードの応答を読み取る手段と、読み取った識別コードを用いて収納場所と収納物を管理する手段についての技術開示が為されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記第1の従来技術について、非接触ICカードシステムにおいては、リーダライタに接続されたアンテナに応答するICカード側のアンテナの指向性が有り、ICカードの向きによっては

動作しないという問題点があった。

【0008】上記第2の従来技術について、書籍管理システムにおいて、返却された書籍を本棚の元の場所に戻す作業には、バーコードリーダでの読み取り作業を行うなど係員の手間と時間がかかる。また、書籍の棚卸しをする場合、係員が書籍がどの収納棚に配置されているかを一冊づつチェックをする必要があり、これも膨大な作業量になる。

【0009】更に、利用者が特定の書籍の借用を係員に依頼した場合において、収納棚の指定の位置に書籍が収納されていない場合、係員は、その目的とする書籍を見つけることが困難となる問題がある。またその書籍が館外に不正に持ち出されているような場合、データとしては書籍棚にあるはずの書籍が館内に無いこととなり、書籍を探す無駄な時間を費やすことになる。

【0010】ここで、不正持ち出しの防止をする方法として、CD（コンパクトディスク）販売店等において既に実用化されている技術として、コンデンサとスパイラルコイルからなる無線タグをCDに取付け、店舗の出入口に設置した検知器により不正持ち出しを防止するシステム例がある。各CDに無線タグを取付けることにより、不正に店舗外に持ち出そうとすると、出入口に設置した検出器により検知し、警告音が出される。そこで、正当に代金の支払いをした場合は、店員が無線タグを取り外すため、店舗の出入口を警告音なしに通過することができるものである。

【0011】この従来例を図書館で実施する場合、書籍にバーコードの他に更に無線タグを貼付する必要がある、その設備費が発生することになる。また、貸し出し時に無線タグを取り外すという作業が必要となり、手間と時間がかかることとなる。

【0012】第3の従来技術について、この従来技術では書架（収納場所）の管理及び館外持ち出しの場合の管理において、非接触式記憶媒体が書籍の背表紙の位置に取付けられているだけであり、書架への本の出し入れ、またはゲート通過の際に各リーダライタのアンテナからの送信を受信できない場合があり、即ち電波感度が不十分であったり指向性に問題点があった。また、この感度及び指向性を改善するために書架やゲートに設置するアンテナを高価で複雑なものとする必要があった。

【0013】本発明においては、上記の従来技術における問題点に鑑み、無線ICカードを用いた無線タグを物品に貼付することにより、従来の物品管理業務に加え、リアルタイムな物品位置検出を行うことができ、更に物品の不正持ち出しの防止を行うことができる物品管理システムを提供することを目的とする。

【0014】更に本発明においては、無線タグの指向性を改善して感度の向上を簡易な構成で実現することができ、物品の位置管理と不正持ち出し防止をより効率的に行うことができる物品管理システムを提供することを目

的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するため請求項1記載の発明は、物品管理区域に設置された少なくとも1つの収納棚の各々を収納区域として該収納区域に取付けられた少なくとも1つの第1のアンテナと、該第1のアンテナに接続された第1のリーダライタ装置と、複数の物品の各々に取付けられたアンテナを含むICカードタグと、前記第1のリーダライタ装置と接続されて前記収納区域と前記複数の物品の収納状態を管理する情報管理装置とより構成されて、前記第1のリーダライタ装置は前記複数の物品の各々が前記収納区域へ配置されているか否かを前記各々のICカードタグとの通信により検出して前記情報管理装置の記憶領域へ記憶することを特徴とする物品管理システムであり、各収納区域への物品の持出しまたは持ち込みをリアルタイムに検出して把握でき、情報管理装置へ記憶することができる。

【0016】上述した課題を解決するため請求項2記載の発明は、前記情報管理装置には第2のリーダライタ装置が接続され、該第2のリーダライタ装置は第2のアンテナを含み、前記収納区域に対する複数の物品の各々の持出しまたは持ち込みを検出処理して、前記情報管理装置の記憶領域に更新登録することを特徴とする請求項1記載の物品管理システムであり、各収納区域への物品の持出しまたは持ち込みを正当な処理として情報管理装置に記憶することができ、したがって各収納区域の物品の存在の状態を管理することができる。

【0017】上述した課題を解決するため請求項3記載の発明は、物品管理区域の出入口にはゲートに取付けられ、該ゲートは前記複数の物品の各々に取付けられた前記ICカードタグとの通信により当該物品が物品管理区域への持出しまたは持ち込みを検出する第3のアンテナが備えられ、該第3のアンテナは第3のリーダライタ装置が接続され、該第3のリーダライタ装置は前記情報処理装置に接続されて、前記ゲートを通過する複数の物品の各々の管理を行うことを特徴とする請求項2記載の物品管理システムであり、物品管理区域への物品の持出しまたは持ち込みをリアルタイムに検出して把握でき、情報管理装置へ記憶することができ、したがって物品管理区域の物品の存在の状態を管理することができる。

【0018】上述した課題を解決するため請求項4記載の発明は、前記収納棚は複数の架に区分けされた収納区域を含み、該収納区域毎に前記第1のアンテナが各々取付けられ、前記第1のリーダライタ装置は前記収納区域の各々の第1のアンテナと接続されて、任意の一定時間毎に順次前記各第1のアンテナを切替えるアンテナ切替手段を有することを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の物品管理システムであり、収納区域毎に

設置された各第1のアンテナの任意の数量をアンテナ切換器により1つのリーダライタ装置により制御することができ、したがって第1のリーダライタ装置の設置数を少なくすることができる。

【0019】上述した課題を解決するため請求項5記載の発明は、前記各収納区域に取付けられた各第1のアンテナはループ状アンテナであって、当該各収納区域の外周枠に略沿ってコイル線が配置されるループ状アンテナであることを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れかに記載の物品管理システムであり、各収納区域はアンテナを配線するための特別の加工を施すことなく外周枠に沿って配線するだけでループ状アンテナを形成することができる。

【0020】上述した課題を解決するため請求項6記載の発明は、前記各ループ状アンテナは、前記収納区域の背面または底面の外周枠に略沿って配置されることを特徴とする請求項5記載の物品管理システムであり、収納区域の背面または底面にループ状アンテナが配置されるために、背面の架枠（背面架の枠）に予め配線を施したループ状アンテナまたは底面の板枠（底板の枠）に予め配線を施したループ状アンテナとすることができ、背面架や底板の取付けや取り外しが容易に行うことができ、更に外観より配線が見えにくく美観を損ねることがない。

【0021】上述した課題を解決するため請求項7記載の発明は、前記複数の物品の各々のいずれか一面にICカードタグを取付け、前記一面とは異なる他のいずれか一面にループ状導電線を取付け、前記ICカードタグのタグアンテナと前記ループ状導電線の間で電磁誘導作用を為すことを特徴とする請求項1乃至請求項6の何れかに記載の物品管理システムであり、リーダライタ装置に接続されたアンテナからの磁界がICカードタグのタグアンテナとループ状導電線の両方またはいずれか一方に誘導される場合がある。まず、両方に誘導した場合はループ状導電線に誘導された磁界はさらにタグアンテナにも誘導され、したがってICカードタグの感度を大きくすることができる。またはICカードタグのタグアンテナには誘導されないがループ状導電線には誘導される場合があり、この場合にはループ状導電線に誘導された磁界はさらにICカードタグのタグアンテナにも誘導され、したがってICカードタグの指向性の改善となる。

【0022】上述した課題を解決するため請求項8記載の発明は、前記ICカードタグと前記ループ状導電線は互いに略直交方向に位置するように物品の各面のいずれかに配置されることを特徴とする請求項7記載の物品管理システムであり、ICカードタグのタグアンテナとループ状導電線の磁界方向が直角方向と水平方向の感度を有することができ、したがってICカードタグの指向性を改善することができるとともに、向きによっては感度を大きく改善することができる。

【0023】上述した課題を解決するため請求項9記載の発明は、前記情報管理装置は各物品が当該収納区域に収納されているかどうかの検出結果を前記第1のアンテナ毎を単位として表示することを特徴とする請求項1乃至請求項8の何れかに記載の物品管理システムであり、各収納区域毎に収納されている各物品に関するデータを情報管理装置の表示部へ表示し視認することができる。

【0024】上述した課題を解決するため請求項10記載の発明は、前記情報管理装置は各物品が当該収納区域に収納されているかどうかの検出結果を算出しその数量を前記第1のアンテナ毎を単位として表示することを特徴とする請求項1乃至請求項9の何れかに記載の物品管理システムであり、各収納区域毎に収納されている物品数を情報管理装置の表示部へ表示し視認することができる。

【0025】上述した課題を解決するため請求項11記載の発明は、前記情報管理装置は、前記物品に係るデータを各々固有の物品IDと共に記憶するメモリ領域と、前記収納区域に係るデータを各々固有の収納区域IDと共に記憶するメモリ領域を有し、前記物品IDと前記収納区域IDをリンクデータとして各メモリ領域を更新記憶することを特徴とする請求項1乃至請求項10の何れかに記載の物品管理システムであり、各物品毎のデータ及び各収納区域毎のデータを情報管理装置により記憶し、任意の収納区域はどの物品が収納されているか、または任意の物品はどの収納区域に収納されているかを、情報管理装置により把握し確認することができる。

【0026】上述した課題を解決するため請求項12記載の発明は、前記情報管理装置は、前記物品に係るデータを各々固有の物品IDと共に記憶するメモリ領域と、前記収納区域に係るデータを各々固有の収納区域IDと共に記憶するメモリ領域と、前記持ち出しまたは持ち込み処理に係るデータを固有の会員IDと共に記憶するメモリ領域を有し、前記物品IDと前記収納区域IDと前記会員IDをリンクデータとして各メモリ領域を更新記憶することを特徴とする請求項1乃至請求項10の何れかに記載の物品管理システムであり、各物品毎のデータ及び各収納区域毎のデータ及び物品管理区域を利用する各会員毎のデータを情報管理装置により記憶し、任意の収納区域はどの物品が収納されているか若しくは物品の持ち出し処理がなされているか、または任意の物品はどの収納区域に収納されているか若しくは物品の持ち出し処理が為されているか、または任意の会員は物品のいずれかを持出しているかどうか、さらに持出している場合どの収納区域から持出したのか、についてを情報管理装置により把握し確認することができる。

【0027】上述した課題を解決するため請求項13記載の発明は、前記物品の持ち出しまたは持ち込み処理を行う際に、前記物品IDと前記会員IDを前記第2のリーダーライタ装置に含まれる前記第2のアンテナで検出

し、各メモリ領域を更新記憶する処理とすることを特徴とする請求項12記載の物品管理システムであり、任意の物品を任意の会員が持出す処理または持ち込む処理を正当な処理として情報管理装置に記憶することができる。

【0028】上述した課題を解決するため請求項14記載の発明は、前記各物品は貸出物であり、貸出業務の貸出管理を行うことを特徴とする請求項1乃至請求項13の何れかに記載の物品管理システムであり、物品の貸出業務を容易に行うことができ、物品の陳列、貸出に好適である。

【0029】上述した課題を解決するため請求項15記載の発明は、前記各物品は書籍であり、図書管理施設の書籍管理を行うことを特徴とする請求項1乃至請求項14の何れかに記載の物品管理システムであり、図書館の書籍貸出業務を容易に行うことができ、図書館施設に好適である。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態として図1～図21を参照して詳述する。図1は物品にICカードタグを貼付した第1の実施例であり、書籍1の表紙または裏表紙に無線による質問データの受信及び応答データの送信を行うICカードタグ20を貼付した場合の図である。この実施例の場合のICカードタグによる磁界方向は図示したように本の表紙方向及び裏表紙方向となる。また、図2は物品にICカードタグを貼付した第2の実施例であり、書籍1の表紙または裏表紙の内側20aあるいは20bの位置にICカードタグを貼付した場合の図である。この場合書籍を閉じている状態での磁界方向は図1の実施例と同様となる。

【0031】図18は物品にICカードタグを貼付した第3の実施例である。この実施例においては、ICカードタグを書籍の背表紙に貼付したものであり、磁界の方向は図示したような背表紙方向となる。ここで、ICカードタグの構成について説明すると、ICチップに導電線が接続されてこの導電線がループ形状となっておりループアンテナの役割を為してタグアンテナとなる。そして後述するリーダーライタに接続されたアンテナより生じる磁界がこのタグアンテナに電磁誘導されてICカードタグが起動しリーダーライタとの通信を可能とするものである。このICカードタグは約0.5ミリメートル以下程度の筐体に挟んで固定されているものである。

【0032】図19は物品にICカードタグとループ状導電線を貼付した実施例であり、図19(a)はループ状導電線を表紙または裏表紙に配置した説明図である。前述した図18の書籍にICカードタグとは別の導電線によりループ形状としたループ状導電線をICカードタグを貼付した面とは別の面に貼付しているもので、この実施例においては、書籍の裏表紙（または表紙）の内側に挟んだものである。

【0033】図19(b)はICカードタグとループ状導電線による磁界方向の説明図である。このループ状導電線はICカードタグとは物理的接続はないが、リーダライタに接続されたアンテナより生じる磁界はICカードタグのタグアンテナまたはループ状導電線またはこれら両方に誘導されることとなる。そこで、ループ状導電線に誘導した磁界はさらにタグアンテナにも誘導されるため、タグアンテナは磁界による感度を高めることができ、また、タグアンテナが誘導される磁界方向及びループ状アンテナが誘導される磁界方向の2つの磁界方向に対応して通信を可能としている。これは、ICカードタグのタグアンテナとループ状導電線の両方がアンテナの役割を果たし、背表紙に貼付したICカードタグと裏表紙に挟み込んだループ状導電線とは直交する方向の磁界方向を有することができ、従ってこのICカードタグとループ状導電線との対により互いに直交する磁界方向の誘導を得ることができるものである。

【0034】図19(c)はループ状導電線にコンデンサを接続した実施例図であり、このコンデンサとループ状導電線のインダクタンスとでリーダライタの送信周波数またはその近傍に共振を取ることによりループ状導電線による効率をより高めることができる。また、ループ状導電線の周回数は、ループを形成するには少なくとも1周は必要となるが、ICカードタグまたは物品の大きさなどにより適宜決定することができる。

【0035】図19(d)はループ状導電線を紙片により挟み込んで固定した構造例の図であり、封筒のようなものにループ状導電線を入れたものとしてもほぼ同様の構成とすることができる。紙片には書籍の貸出し履歴を記載するような記述を印刷したものを用いることで書籍の貸出カードのようなものとしてもよく、また紙片はプラスチック片でも構わない。また、ループ状導電線は書籍の大きさや前記貸出カードの大きさにほぼ合致させるなど、適宜必要な大きさ(ループさせた導電線に囲まれた面積の大きさ)とすることができる。

【0036】図3は本発明に係る収納棚の第1の実施の形態であり、図4はブック型ループアンテナの第1の実施の形態、図5はブック型ループアンテナの第2の実施の形態である。

【0037】図3において、書籍を収納する収納棚(本棚)80の各架(81~86)の各々の中央部付近にブック型ループアンテナ30(30a、30b、...)が配置されている。これは図4に示すようにループアンテナ31がコネクタ32と接続されており、このブック型ループアンテナは図5のようにブックエンド型35のように書籍を立てた状態として数冊毎の書籍の仕切り板としてもよい。

【0038】この実施例において本棚80は6つの架に区切られており、本棚の天板の上にリーダライタ40及びアンテナ切替器50が設置されており、アンテナ切替

器からは架と同数の6本のケーブル(61~66)が接続され、ケーブル61は架81のブック型ループアンテナ30aのコネクタ32に接続され、ケーブル62はブック型ループアンテナ30bのコネクタ32に接続され、以下同様に6本のケーブルが各々の架のブック型ループアンテナに接続されている。

【0039】図7はブック型ループアンテナまたは後述するゲート設置のループアンテナの磁界強度を示す説明図であり、本棚の幅(1つの架の幅)をxメートルとすると、ブック型ループアンテナが各架の略中心に配置され左右約数冊ずつ(実施例では左右計4冊)の書籍の有無を検出制御することができる。

【0040】図7におけるループアンテナの磁界強度を示すグラフは、波形の一番大きな位置(xの中心位置)より距離が離れるにしたがって磁界強度は弱くなり、通信可能な距離はxの範囲内となるものである。そこで、架の幅をx以下とすることで、磁界レベルがスレッシュホールドレベルA以上で確実に動作するため、1つの架に1つのブック型ループアンテナを有することにより本棚全体をカバーすることが出来るものである。尚、Aは通信可能となる磁界の強さ(レベル)を表す。

【0041】上述した6つの各々のブック型ループアンテナをアンテナ切替器を介してリーダライタ(R/W)と接続することで、1つのリーダライタで図3に示した本棚全体を制御することができる。アンテナ切替器の構成及び動作については後述するが概略としては、架81のブック型ループアンテナ30aが動作し、次に架82の30bが動作し、というように順次各ブック型ループアンテナを動作させ、架毎に順番に制御する。また、架毎にリーダライタを設置させると本例では6つのリーダライタが必要になるが、アンテナ切替器は不要となる。しかし、常時書籍を監視する必要はなく、一定時間毎に各架毎に書籍の検出を行うことで、書籍の所在管理を行うには充分であり、リーダライタを6つ設置するよりも1台のリーダライタに6つの架を切替えるアンテナ切替器を設置する方が、設備費の面でもコスト低減することができる。

【0042】図6は本発明に係る収納棚の第2の実施の形態である。図6においては、本棚の各架の幅が長い場合に、各架(87~89)の両端より書籍数冊分内側付近の位置にブック型ループアンテナ30を配置する方法も考えられる。次に具体的に配置する位置について図8を用いて説明する。

【0043】図8はブック型ループアンテナまたは後述するゲート設置のループアンテナを略平行に2つ配置した場合の磁界強度を示す図である。ブック型ループアンテナでは前述した図6のように1つの架に2つを配置するもので、各架の幅の長さがyメートルとすると、それぞれのブック型ループアンテナを中心にxメートルの距離の範囲内を磁界を検出可能なものとなる。その場合、

前述した図7のブック型ループアンテナの電波到達距離によれば、zに位置する書籍(図6では2冊)が検出できないことになる。しかし、図8に示すように、2つのブック型ループアンテナ30gと30hを配置した場合、磁界が合成され、点線Bに示すように通信可能となるスレッショールドレベルA以上になるために、zに位置する本も検出可能となり、従ってより多くの書籍を検出することができるという効果を有する。

【0044】ここで、ループアンテナを2つ配置した場合の磁界の合成について説明する。空間の任意の点における磁界の合成は各々のループアンテナが作る磁界のベクトル合成となる。したがって、2つのループアンテナの間の空間での磁界が1つのループアンテナで作る磁界より増えるようにアンテナの向きを調整するか若しくはループアンテナの極性を調整することにより図8に示すように2〜3割程度大きな幅とすることが可能となる。

【0045】図6では図3と同様に、本棚80にはリーダライタ40及びアンテナ切替器50が設置されており、アンテナ切替器50からは6本のケーブル(61〜66)が接続され、ケーブル61は架87のブック型ループアンテナ30gのコネクタ32に接続され、ケーブル64はブック型ループアンテナ30hのコネクタ32に接続される。この実施例においては、1つの架に2つのブック型ループアンテナを配置したが、架の幅により必要に応じ3つ以上配置するようにしても良い。

【0046】図9はICカードタグ20の書籍1への表紙または裏表紙に貼付する方法を説明する図である。ICカードタグは書籍1の6箇所(4〜9)のうちの1箇所に貼付する。これはICカードタグ20を同一の位置(例えば9の位置)に貼付した場合、数冊の書籍1が1つの架に収納されると、ICカードタグ20内部のコイル同士の相互誘導の度合いが大きくなる。これにより、ブック型ループアンテナから検出することができる距離が短くなる問題が生じてしまう場合がある。そこで、1つのブック型ループアンテナでより多くの書籍を検出するためには、書籍の6箇所(4〜9)のうちの何れかにランダムにICカードタグを貼付して、できるだけタグ内部のコイル同士が重ならないようにすることで、検出距離を延ばすことが可能となる。最も効果的には例えば1つの架に6冊並べた書籍の場合、各々の貼付位置が4、5、6、7、8、9の位置に各々貼付されていることが望ましいが、2〜3冊程度同じ位置に貼付されていても検出できないものではないため、貼付作業の際、ランダムに貼付する程度で良く、またランダムに貼付した場合に確率的に重なる位置となることは少ない。

【0047】図20は本発明に係る収納棚の第3の実施の形態である。収納棚80は、6つの架に区切られており、リーダライタ40及びアンテナ切替器50が設置されており、リーダライタは管理PCと接続され、また、アンテナ切替器と接続され、アンテナ切替器からは架と

同数の6本のケーブル(61〜66)が接続され、各ケーブルは各架の背面側の枠に沿って周回しているループアンテナ(架ループアンテナと呼ぶ)に接続されている。尚、架ループアンテナとケーブルとはコネクタ接続されていても良い。

【0048】前述した図3はブック型ループアンテナを用いているが、本実施例においては架ループアンテナを各架の背面に沿って設置しているものであり、磁界方向としてはブック型ループアンテナを設置した場合の直交方向となるものである。本実施例による架ループアンテナの場合、図18に示したような書籍の背表紙にICカードタグを取付けたものに特に有効となる。すなわち、書籍の背表紙に取付けたICカードタグと架ループアンテナとの通信が他の書籍の背表紙に取付けたICカードタグの磁界の影響を受けることが少なく、1つの架ループアンテナと複数のICカードタグとの通信を行うことができる。これは前述したブック型ループアンテナと図1または図2に示したICカードタグとの通信に比べると、1つの架により多くの書籍を配置することができるものである。

【0049】ここで、リーダライタはアンテナ切替器を接続しているため、各架ループアンテナは同時に動作することは無い。したがって、各架ループアンテナが相互に磁界に影響を与えることは無い。

【0050】図21は本発明に係る収納棚に実施の形態であり、図21(a)は収納棚の第4の実施例、図21(b)は収納棚の第5の実施例である。図21(a)では、3つの架を備えており、本棚80にはリーダライタ40及びアンテナ切替器50が設置されており、アンテナ切替器50からは6本のケーブル(61〜66)が接続され、ケーブル61は架87の背面側の枠に沿って架ループアンテナに接続され、この収納棚80全体を61〜63のケーブル3本(と架ループアンテナ3つ)で制御するものである。更にケーブル64〜66は別の収納棚(図示せず)に設置した架ループアンテナ3つに接続することにより、複数の収納棚を1つのリーダライタと1つのアンテナ切替器で制御することができる。

【0051】図21(b)は収納棚の第5の実施例では、架ループアンテナを底板の枠に沿って配置しているものであり、底板を上下に移動することで他の底板との間隔をずらすことができ、収納物の高さに応じて調整することができる。また、磁界の方向としては書籍の背表紙に貼付したICカードタグにおいては図21(a)と同様であり、図20に示すような収納棚にも底板に配置する架ループアンテナとすることもできる。尚、これら図20、図21に示したような収納棚によると、書籍を出し入れする棚の前面側や側面側をリーダライタと架ループアンテナを接続するケーブルが通らないために前面側から外観視した美観を損ねることがない。

【0052】図10は本発明に係る物品管理システムの

全体ブロック構成例図であり、物品管理区域全体を示したものである。貸出し管理を行うパソコン等の管理コンピュータ部と、書籍等の物品が収納される収納棚部と、物品を搬入出する出入口部と、より構成され、管理コンピュータ部は貸出し管理を行う管理PC121（パソコン）と、管理PCに接続されたリーダライタ122とより構成され、管理PCはキーボード等の操作部と、表示を行う表示部と、記憶手段であるメモリを備え、図示しないインタフェースよりリーダライタ122及び収納棚部と出入口部のリーダライタにそれぞれ接続されている。また、各リーダライタとは各種のデータを送受信しており、これらの各種データメモリに更新記憶している。尚メモリについては後述する。

【0053】収納棚部は棚毎または複数の棚毎に配置されたリーダライタ40と、このリーダライタ40に接続されたアンテナ切替器50と、アンテナ切替器に接続された各架毎のアンテナとより構成されており、このアンテナはブック型ループアンテナまたは架ループアンテナであり、前述した図3、図6、図20、図21に示すような構成である。出入口部は出入り口を物品が通ることを検出するアンテナを含んだゲート111と、このアンテナに接続されたリーダライタ110とより構成されている。

【0054】図13は前述した管理PC121のメモリについて、特に物品管理に係るデータを蓄積する記憶領域を表す各情報ファイルの図であり、メモリの各記憶領域には、図13(b)は書籍情報ファイルのメモリテーブル図、図13(a)は会員情報ファイルのメモリテーブル図、図13(c)は棚卸情報ファイルのメモリテーブル図を示す。メモリの各記憶領域（各情報ファイル）について図書館の書籍貸出を例として次に説明する。

【0055】図13(b)の書籍情報ファイルは、書籍毎に個別の書籍IDが付与され、この書籍IDに基づく関連データとして、書籍名、出版社名が登録記憶されており、また当該書籍の貸出会員ID、貸出日、返却予定日、返却日が更新記憶され、また、当該書籍が不正に持ち出されている場合の紛失エラーが更新記憶される。更に当該書籍の所在位置である架IDが記憶される。これは当該書籍が棚のどの位置またはどの棚のどの架の位置に収納されるものかどうかを固有の棚または架の番号を架IDとして記憶される。

【0056】図13(a)の会員情報ファイルは、図書館を利用する会員毎に個別の会員IDが付与され、この会員IDに基づく関連データとして、会員の氏名、住所、電話番号、運転免許証等の本人確認番号が登録記憶されており、また当該会員が書籍を借りている場合、即ち書籍の貸出中の場合にはその書籍IDが借用書籍IDとして更新記憶される。

【0057】図13(c)の棚卸情報ファイルは、収納棚の架毎に（即ち、棚毎または架毎に配置されたアンテ

ナ毎に）個別の架IDが付与され、この架番号に基づく関連データとして、当該架が物品管理区域（図書館内）のどこにあるかを示す設置場所等が登録記憶され、更に各架に収納されるべき書籍の書籍ID（配置書籍ID）、当該書籍が現状当該架にあるかどうかを把握する配置エラー、当該書籍が貸出されている場合の貸出した会員の会員ID、前述した書籍が不正に持ち出された場合の紛失エラーの有無を架毎に把握する架紛失エラー、等が更新記憶される。また、図示しないが、架毎及び棚毎に現状いくつの書籍があるか、または貸出している書籍も含めていくつの書籍があるべきか、を集計する架合計数、棚合計数を記憶更新する。

【0058】これらの情報ファイルは、書籍ID、会員ID、架番号をリンクデータとして各々関連付けて記憶更新され、管理コンピュータの表示部へ表示することができる。尚、これらデータの登録記憶及び更新記憶については後述する。

【0059】図11は本発明に係る収納棚に設置されたリーダライタ構成を示すブロック図である。管理PCに対して、本棚に設置されたリーダライタ40及びアンテナ切替器50、架ループアンテナまたはブック型ループアンテナが接続される。リーダライタ40は図11に示すように通信インターフェース41、制御部42、データ変調部43、データ復調部44から構成されている。制御部42は通信インターフェース41を介して管理PCに接続されており、また、データ変調部43及びデータ復調部44はアンテナ切替器50に接続されて更に制御部42はアンテナを切替える信号をアンテナ切替器50に送出する。

【0060】まず、管理PCから書籍情報の読み取り要求が行われる。これは、管理PCからのデータに基づき、通信インターフェース41、制御部42を介してデータ変調部43から書籍ID読み取りのためのコマンドによって変調された信号、即ち質問データがアンテナ切替器を介してループアンテナへ送信され、ループアンテナによりICカードタグからの応答データを受信するとデータ復調部44により受け取り制御部42、通信インターフェース41を介して管理PCへ送信する。

【0061】図14は本発明に係るアンテナ切替器の実施例を示す。このアンテナ切替器は各アンテナ（架ループアンテナやブック型ループアンテナ）に接続された端子と、該端子を選択して接続するスイッチと、該スイッチの切替えタイミングを制御する制御部から構成され、制御部はリーダライタと接続されている。各アンテナの切替えは制御部から切替信号により各々の動作を実現できる。アンテナと通信を行うデータはリーダライタとの接続により行われる。

【0062】また、図示しないが例えばダイオードスイッチを使用した電氣的な切替器の構成とするなど一般的な切替えスイッチとしても良い。尚、アンテナ切替器の

10

20

30

40

50

制御部はリーダライタ本体に内蔵されていても良く、更にアンテナ切替器をリーダライタに組込んだものとしても良い。

【0063】図12は本発明に係るICカードタグのブロック図である。このICカードタグは書籍等の物品に添付されるものであり、リーダライタのアンテナ若しくはリーダライタに接続されたループアンテナから送信された信号をコイル及びコンデンサから成るループアンテナ21により受信し、受信した信号によって電源生成部22から制御部23、メモリ26に電力供給される。従って、ICカードタグは電池を持たずに動作が可能である。そして、制御部23はデータ復調部24によって復調された読み取りコマンドにもとづいてメモリ26の書籍IDを読み出し、データ変調部25により変調された信号をループアンテナ21から送出する。また、ループアンテナ21を除いてはICチップに含まれており、カード状の無線タグとして小型で薄型のICカードタグを実現している。

【0064】図15はリーダライタとICカードタグと各々の構成を示すブロック図であり送受信が行われる説明図ある。リーダライタは主に送信系ブロックと受信系ブロックと制御部とインタフェースとより構成される。送信系ブロックは、13.56MHz等の搬送波を発振する発振器と変調器と送信増幅部により質問データが送信される。受信系ブロックは、ICカードタグからの信号を受信増幅して復調部により復調し応答データを受信復調する。また、送信及び受信は結合器により1つのアンテナで為すことができる。制御部は変調データ及び復調データを必要により各々暗号化及び復号化を行い各々のデータは制御部より外部インタフェースを介してパソコン等の管理コンピュータ（管理PC）と接続される。

【0065】ここで、送受信部を分離し、アンテナ切替器を組込むことにより複数のアンテナとの送受信を行うことができるものが前述した図11及び図14に示したものである。また、ICカードタグは、前述した図12に示したものと同様であり、これらリーダライタとICカードタグとの通信を質問データとそれに対する応答データを送受信することでデータのやり取りができるものである。

【0066】図17は物品がゲートを通過する際の磁界の方向による通信（リードライト検出）を説明する図である。ゲートに配置されたループアンテナの磁界方向は図示したようにゲート通過時はゲート面に対して直交方向であるが、物品が通過する際の物品の方向は例えば図中の書籍Eや書籍Fなどが考えられる。ここで、書籍の表紙や裏表紙にICカードタグが貼付されている場合は書籍Fの状態（通過の際の方向）のときに容易に通信を確立することができ、また書籍の背表紙にICカードタグが貼付されている場合は書籍Eの状態（通過の際の方向）のときに容易に通信を確立することができる。これ

は書籍に貼付されたICカードタグのループアンテナ面とゲートのループアンテナの磁界方向がほぼ直交するためである。

【0067】そこで、前述した図19に示したように書籍の背表紙にICカードタグを貼付し、表紙または裏表紙（またはその内側）にループ状導電線を貼付した場合、書籍の2方向より磁界を受けることができそれらの相互誘導作用により、書籍E及び書籍Fの場合の両方の通過について、容易に通信を確立することができる。したがって、前述した図3、図6、図20、図21の何れの収納棚を用いて且つ図16（後述）や図17に示したゲートを用いた場合においても、通信を良好に行うことが可能となる。

【0068】ゲートは、パイプ状の空洞部に導電線を少なくとも1周を周回してループアンテナとして、コネクタ等の接続部よりリーダライタに接続するものである。図17のようにゲートが1つの場合、即ちループアンテナを1つとした場合は図7に示す電波到達距離を示す図と同様に説明することができる。ゲートに配置（配線）されるループアンテナに対して両側方向のxメートルの範囲が磁界の到達距離であるため、出入口の中央付近に設置しその両側を物品が通過するものであるが、ゲートから離れた位置を通過するほど、感度が悪くなってしまふ。そこで次の図16（a）に示すような2つのゲートを備える構成とすることもできる。

【0069】図16は本発明に係るゲートの構成例図を示し、図16（a）は2つのゲートをリーダライタと接続した場合の外観斜視図、図16（b）はゲートの長さを変更する説明図、図16（c）はループアンテナとリーダライタを接続するコネクタの回路図を示す。

【0070】図16（a）の実施例においては、2つのゲートを出入口の各両端付近に各々設置し、その間を物品が通過することで、図8で示したように磁界強度の範囲を設定することができる。この場合各ゲートに配置されたループアンテナは1つのリーダライタを2分配したものに接続される。尚、ゲートの数量により分配数を増やせばよく、分配器はリーダライタに組込むようにしてもよい（分配器は図示せず）。この2つのゲートによりICカードタグを貼付した物品が各ゲートの間を通過することで物品の通過を検出することができる。更には出入口の幅が大きい場合はゲート数をより多く設置することで各ゲート間を通過する物品の検出を行うことができる。

【0071】図16（b）はゲートの長さを可変する技術に関するものである。ゲートの上部及び下部のほぼ直線部分において、各々2個所の連結部を設けて各連結部の間のゲート部分の長さを変更することでゲートそのものの長さを可変とすることができる。この場合、ループアンテナそのものの長さをゲートの周回（周囲長）に合わせて変更させる。ゲートの長さが長くなることで物品

の通過速度が速くなっても、物品に取付けられたICカードタグとの通信を行うことが容易になる。

【0072】図16(c)のループアンテナとリーダライタとを接続するコネクタについては、ループアンテナ側には共振のためのコンデンサが接続され、トランスを用いた整合回路によりコネクタに接続している。このコネクタはゲートの空洞内に設置し、リーダライタのケーブルと接続するものである。ここで共振回路のコンデンサとトランスの設定値として、例えばICカードシステムに実用化されている約13.56MHzとなるように

$$1/(2\pi\sqrt{LC}) = 13.56\text{MHz}$$

【0073】次に通信によるデータの登録記憶及び更新記憶について、図10及び図13を中心に関連する図面を用いて説明する。まず、データの登録記憶について説明する。図13(c)の棚卸情報ファイルについては、図10の収納棚部に示すようにどの棚のどの収納区域であるかを各ループアンテナ毎に定めた設置場所を操作部より入力する。当該設置場所毎に任意のID若しくは予め定めたフォーマットに従って固有のID登録を行う。

【0074】図13(b)の書籍情報ファイルについては、書籍の名称(書籍名)、出版社名、書籍の分類等の必須項目となる項目を管理PCの操作部より入力する。書籍IDは必須項目の入力が完了すると、任意のID若しくは予め定めたフォーマットに従って固有のID登録を行う。ID登録された書籍には当該IDが記憶されたICカードタグを書籍に貼付する。

【0075】ここで、当該書籍を収納すべき位置(架または棚)が決まっている場合は、その収納するべき架IDも操作部より記憶登録する。この場合は前述した(c)棚卸情報ファイルの架IDの該当する記憶エリアにも当該書籍IDが登録される。従って固有の書籍IDに対しては1つの架IDが登録され、固有の架IDに対しては複数の書籍IDが登録されることとなる。また、当該書籍を収納すべき位置(架または棚)が決まっていない場合は、直接任意の架または棚に書籍を配置することで、書籍情報ファイルの架IDエリアに該当する架IDが仮登録され、及び棚卸情報ファイルの該当する架IDの配置書籍エリアに該当する書籍IDが仮登録され、完了の操作入力により本登録することもできる。

【0076】図13(a)の会員情報ファイルについては、会員となる申込者の氏名、住所、電話番号、免許証等の本人確認となる証の番号等の、必須項目となる項目を管理PCの操作部より入力する。会員IDは必須項目の入力が完了すると、任意のID若しくは予め定めたフォーマットに従って固有のID登録を行う。会員となった者には当該IDが記憶されたICカードタグが組込まれた会員カードを発行する。

【0077】次に、データの更新記憶について説明する。物品の貸出処理について図書館の書籍貸出しを例に

説明する。図10の管理コンピュータ部は、リーダライタ122、管理PC121で構成されている。リーダライタ122は図15のアンテナを含むリーダライタまたは図11のリーダライタ40とループアンテナの1つが一体化になったものである。尚、図11の例のようにアンテナ切替器を備える必要は無い。

【0078】書籍を貸出する場合の処理はまず、管理コンピュータ部のリーダライタで書籍に貼付されたICカードタグから書籍IDを読み取り、会員証の会員IDを読み取る。読み取る順番はどちらが先でも良い。読み取った各データは書籍情報ファイル(b)では、当該書籍IDに対して「貸出会員ID」のメモリ領域に会員IDが記憶され、更に当日の「貸出日」、貸出日から任意に定められた「返却予定日」が管理PCの持つ日付データ制御より算出されて記憶される。また、会員情報ファイルには当該会員IDに対して「借用書籍ID」のメモリ領域に該当する書籍IDが記憶される。一方、借用のため(貸出するため)に書籍を収納棚より持ち出したことにより、書籍情報ファイル(b)の当該書籍IDの「紛失エラー」、及び棚卸情報ファイル(c)の当該架IDの該当する配置書籍IDの「配置エラー」が検出されて各々マークされる。そして前述した貸出処理を行うことで、書籍情報ファイル(b)の「貸出会員ID」が記憶されると、当該ファイルの「紛失エラー」がマークされ、及び棚卸情報ファイル(c)の「配置エラー」のマークは削除されて「貸出中」がマークされる。

【0079】すなわち、書籍が本棚より持ち出されたことで棚卸情報ファイル(c)と書籍情報ファイル(a)の書籍の所在に関するマークが為され、貸出処理を行うことで会員情報ファイル(a)と書籍情報ファイル(b)の書籍貸出に関するデータが記憶され、書籍の所在に関するマークが削除され、貸出処理が完了するものである。尚、管理PCの表示部には、貸出処理開始となる操作部の入力により会員ID及び書籍IDの入力を促す表示画面となり、リーダライタ122より書籍IDと会員IDを読み取り、確認の操作を行うことで各更新すべきデータが各々の情報ファイルにて更新記憶されて貸出処理が完了する。また、図示しないプリンタが管理PCに接続している場合に、書籍名や借用者(貸出した会員の氏名)、返却予定日等を印刷したものを貸出カードとして書籍とともに渡しても良い。更に、書籍の貸出履歴や会員の貸出履歴は各情報ファイルの該当するエリア若しくは別に設けたエリアに記憶しておくこともできる。

【0080】書籍を返却する場合の処理は、管理コンピュータ部のリーダライタで書籍に貼付されたICカードタグから書籍IDを読み取る。読み取ったデータは書籍情報ファイル(b)では、当該書籍IDに対して「貸出会員ID」のメモリ領域が削除され、更に「貸出日」、「返却予定日」が削除される。また、会員情報ファイル

10

20

30

40

50

には当該会員IDの「借用書籍ID」のメモリ領域が削除されて返却処理が完了する。尚、貸出した履歴を記憶しておく場合は会員ID、書籍ID、貸出日、返却日（管理PCの持つ日付データ制御より算出される）等、必要な項目を履歴データとして記憶しておくこともできる。一方、上記返却処理を行うことで書籍情報ファイル（b）と棚卸情報ファイル（c）の「紛失エラー」及び「配置エラー」のエリアがマークされるが収納棚に配置する（いわゆる元の位置に戻す）ことにより各架のループアンテナが当該書籍に貼付されたICカードタグを検出して各エラーのマークは削除される。

【0081】次に、不正持ち出しの防止処理について説明する。図10の出入口部にはゲート111とリーダライタ110が備えられ管理PC121に接続されている。リーダライタ110は図11のリーダライタ40とループアンテナ1つを備えたものでゲート内の空洞部にループアンテナが設置されているものである。尚、図11の例のようにアンテナ切替器を備える必要は無い。また本実施例ではアンテナをゲートに備えたループアンテナとしているが、出入口部に備えた送受信を行えるアンテナであれば良い。

【0082】利用者が貸出処理を行った場合は前述したように書籍情報ファイル（b）に貸出した会員の会員IDが「貸出会員ID」に記憶されているために、ゲートを通過する際に書籍に貼付したICカードタグとの通信が為され、当該書籍が貸出されている状態であるならばそのまま通過できる。また、貸出処理を行わずに書籍がゲートを通過しようとした場合は、書籍情報ファイル（b）の当該書籍IDの「貸出会員ID」に会員データが記憶されていないため不正な持出しと判定される。そこで、例えばゲートに備えられたスピーカ等より警告音が発生され、利用者に正規の貸出し処理を促すことが可能になる。

【0083】上述した不正持出し防止処理の場合は出入口部のゲートで検出した書籍IDをリーダライタ110を介して管理PCのメモリへアクセスする必要がある。そこで次に、簡易な方法の不正持出し処理について説明する。利用者が前述の貸出処理を行った場合は借用した書籍のICカードタグのメモリに貸出中である旨を示すデータが書込まれる。これは、例えば1ビットのデータとすると、貸出処理時に「1」が書込まれ、返却時に（すなわち貸出処理を行っていない場合）「0」が書込まれるものであり、従って、このデータを不正持ち出し防止情報として扱うことができる。利用者が貸出処理を行った書籍を持ってゲートを通過した場合、前記の不正持ち出し防止情報として「1」が読み取られ、すなわち不正な持出しではないため、そのままゲートを通過することができる。また、貸出処理を行わずに書籍を持ち出そうとした場合、ゲート通過時に「0」が読み取られるために、不正な持出しであると判定される。このような

不正持出し処理であると、管理PCへアクセスすることなく不正持出し防止処理を行うことができる。

【0084】このように書籍が不正に持出されようとした場合には上記警告音が発生されるとともにその旨が管理PCに送信され、管理PCでは当該書籍IDとともに表示部に不正持出しが為されようとしていることが表示されるようにする。管理コンピュータ部と出入口部が離れた位置にあっても書籍の不正な持出しが行われようとすることを管理コンピュータ部付近にいる係員は把握することができる。

【0085】書籍の物品管理区域である館内の書籍の棚卸を行うような場合、管理PCの操作部より棚卸作業開始の入力を行う。棚卸作業の制御はまず、（b）書籍情報ファイルと（c）棚卸情報ファイルが参照される。各情報ファイルの「紛失エラー」及び「配置エラー」がマークされていないかどうかを検索して一覧表示する。いずれのマークも為されていない場合は各書籍は収納棚の配置されるべき架の位置に配置されているか、若しくは現在貸出中であり館内に当該書籍が無くても問題無い。一方、各情報ファイルの「紛失エラー」及び「配置エラー」の両方がマークされている場合は館内に当該書籍が無い、若しくは収納棚のいずれにも配置されていない状態となる。そこで館内に収納棚以外の場所に放置されていないければ、不正持出しされた書籍と判断できる。また、「紛失エラー」はマークされておらず、「配置エラー」だけがマークされている場合、書籍の収納区域すなわち架または棚への配置がまちがっているものと判断される。係員は該当する書籍を正規の収納区域へ戻すことにより、当該収納区域のループアンテナによりICカードタグが読み取られて「配置エラー」のマークは削除される。

【0086】上記棚卸作業とは別の棚卸作業について説明する。管理PCの操作部より別の棚卸作業開始の入力を行う。書籍情報ファイル（b）の「返却予定日」を検索し既に予定日を過ぎている書籍IDについて「貸出会員ID」より会員の氏名等のデータとともに一覧表示する。係員は表示されたデータを見て、該当する会員へ電話等で知らせることができ、またこの予定日を過ぎている書籍について、図示しない管理PCに接続されたプリンタ等より該当する会員へ返却要望の旨を記載した文書等を印刷し、係員は印刷された文書を郵送等により会員へ知らせたりすることもできる。尚、返却予定日より更に一定期間（例えば1ヶ月や6ヶ月等）過ぎている書籍IDを検索するなどしても良い。

【0087】また他に会員毎の貸出書籍一覧の検索や表示、会員への一斉連絡等各種の棚卸作業を行うことができる。例えば、開館中は館内において書籍を使用している場合もあるので、閉館後に書籍の紛失や棚への配置に関する棚卸し作業を行い、例えば6ヶ月に1回程度、返却予定日を過ぎた書籍についての棚卸作業を行うなど、

必要に応じて各情報ファイルの検索と表示をフォーマット化しておけばよい。

【0088】次に物品の販売管理について説明する。前述した説明は物品の貸出管理を図書館を例として説明したが、物品の販売管理について、書店の書籍販売を例とすると、図13の会員情報ファイル(a)のメモリ領域は不要となり、また書籍情報ファイル(b)においては、「貸出会員ID」「貸出日」「返却予定日」等貸出に関するエリアは不要となる。すなわち書籍情報ファイル(b)の書籍の登録に関するエリアと棚卸情報ファイル(c)があれば良い。尚、書籍情報ファイル(b)には当該書籍ID毎の値段や同一の書籍の総数等を記憶するエリアを設け、棚卸情報ファイル(c)の「貸出中」については「販売済」エリアとしておくことで、販売されたものか、不正に持ち出されたものか、などを検索することができる。また、販売実績等の売り上げデータなどの集計を行うこともできる。このような販売業務の場合は、ICカードタグとループ状導電線の取り外しを係員が行い書籍を販売物として買取者へ渡すものであるが、コスト的に安価なループ状導電線については前述した貸出カードのような構造にし、販売アンケート用紙や図書

コマーシャル用紙としてそのまま渡しても良い。

【0089】尚、本実施の形態においては図書館の書籍の管理システム、書店の書籍の販売管理システムの例を中心として説明しているが、本発明は、ビデオやCD等のレンタル業務や販売業務など種々の物品の管理に好適な物品管理システムとすることができるものである。

【0090】

【発明の効果】本発明によって、無線ICカードを用いた無線タグを物品に貼付することにより、従来の物品管理業務に加え、リアルタイムな物品位置検出を行うことができ、更に物品の不正持ち出しの防止を行うことができる物品管理システムを構築することができる。

【0091】更に本発明においては、無線タグの指向性を改善して感度の向上を簡易な構成で実現することができる。物品の位置管理と不正持ち出し防止をより効率的に行うことができる物品管理システムとすることができる。

【0092】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る物品にICカードタグを貼付した第1の実施例である。

【図2】本発明の実施の形態に係る物品にICカードタグを貼付した第2の実施例である。

【図3】本発明の実施の形態に係る収納棚の第1の実施例である。

【図4】本発明の実施の形態に係るブック型ループアンテナの第1の実施例である。

【図5】本発明の実施の形態に係るブック型ループアンテナの第2の実施例である。

【図6】本発明の実施の形態に係る収納棚の第2の実施例である。

【図7】本発明に係り、ブック型ループアンテナまたはゲート設置のループアンテナの磁界強度を示す説明図である。

【図8】本発明に係り、ブック型ループアンテナまたはゲート設置のループアンテナを略平行に2つ配置した場合の磁界強度を示す説明図である。

【図9】本発明に係り、ICカードタグの書籍への表紙または裏表紙に貼付する方法を説明する図である。

【図10】本発明の実施の形態に係る物品管理システムの全体ブロック構成例図である。

【図11】本発明の実施の形態に係る収納棚に設置されたリーダライタ構成を示すブロック図である。

【図12】本発明の実施の形態に係るICカードタグのブロック図である。

【図13】本発明に係り、管理PCのメモリについて特に物品管理に係るデータを蓄積する記憶領域を表す各情報ファイルの図であり、(a)は会員情報ファイルのメモリテابل図、(b)は書籍情報ファイルのメモリテابل図、(c)は棚卸情報ファイルのメモリテابل図を示す。

【図14】本発明の実施の形態に係るアンテナ切替器の実施例を示す。

【図15】本発明に係り、リーダライタとICカードタグと各々の構成を示すブロック図であり送受信が行われる説明図である。

【図16】本発明の実施の形態に係るゲートの構成例図を示し、(a)は2つのゲートをリーダライタと接続した場合の外観斜視図、(b)はゲートの長さを変更する説明図、(c)はループアンテナとリーダライタを接続するコネクタの回路図を示す。

【図17】本発明に係り、物品がゲートを通過する際の磁界の方向による通信(リードライト検出)を説明する図である。

【図18】本発明の実施の形態に係り、物品にICカードタグを貼付した第3の実施例である。

【図19】本発明の実施の形態に係り、物品にICカードタグとループ状導電線を貼付した実施例であり、

(a)はループ状導電線を表紙または裏表紙に配置した説明図、(b)はICカードタグとループ状導電線による磁界方向の説明図、(c)はループ状導電線にコンデンサを接続した実施例図、(d)はループ状導電線を紙片により挟み込んで固定した構造例の図である。

【図20】本発明の実施の形態に係る収納棚の第3の実施例である。

【図21】本発明の実施の形態に係る収納棚の実施例図であり、(a)は収納棚の第4の実施例、(b)は収納棚の第5の実施例である。

【図22】従来の図書管理システムに用いられる書籍の

一例である。

【図23】従来の図書管理システムに用いられる会員証の一例である。

【符号の説明】

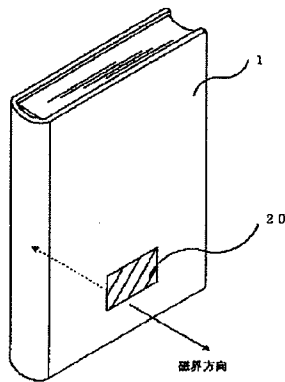
1…書籍、2…バーコード、3…会員証（従来）

20…ICカードタグ、20a、20b…貼付位置の異なるICカードタグ、80…収納棚（本棚）、81、82、83、84、85、86…架、87、88、89…架、30、30a、30b…ブック型ループアンテナ、30g、30h…ブック型ループアンテナ、31…

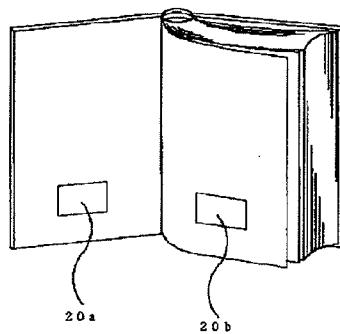
ループアンテナ（ブック型ループアンテナに使用され * 2…電源生成部、23…制御部、26…メモリ

る）、32…コネクタ（ブック型ループアンテナに使用される）、35…ブックエンド型、40…リーダライタ（収納棚部に設置）、50…アンテナ切替器、61、62、63、64、65、66…ケーブル、4、5、6、7、8、9…書籍へのICカードタグの貼付位置、121…管理PC、122…リーダライタ（管理コンピュータ部に設置）、111…ゲート、110…リーダライタ（出入口部に設置）、41…通信インタフェース、42…制御部、43…データ変調部、44…データ復調部、21…ループアンテナ（ICカードタグ）、2

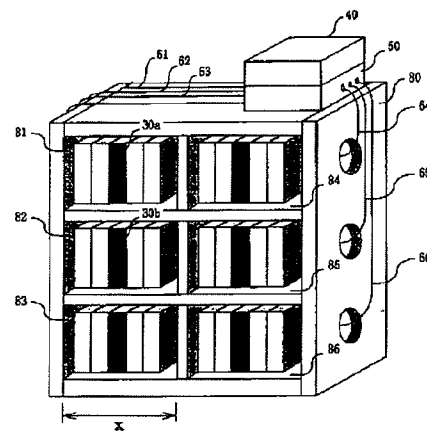
【図1】



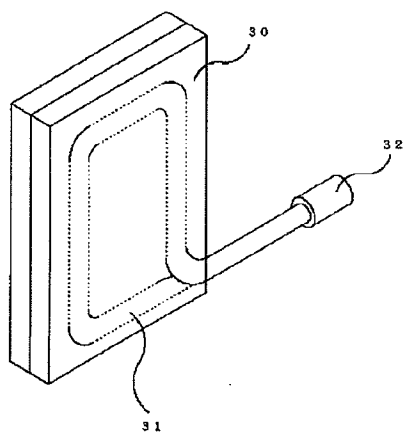
【図2】



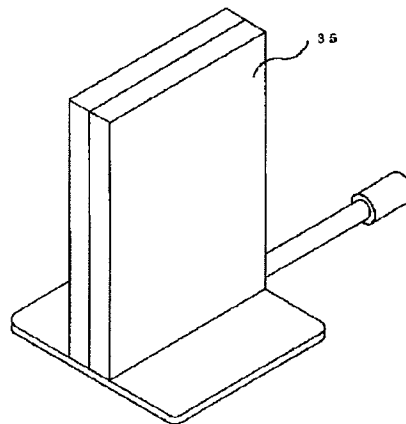
【図3】



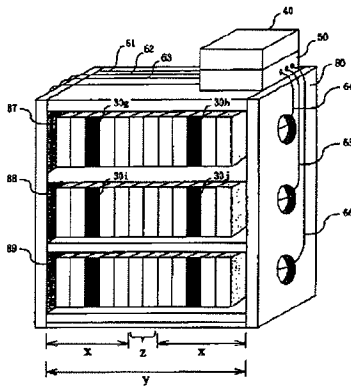
【図4】



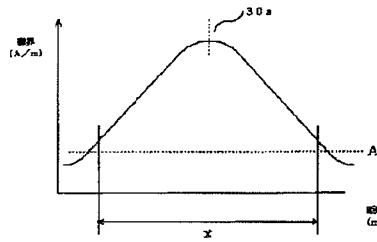
【図5】



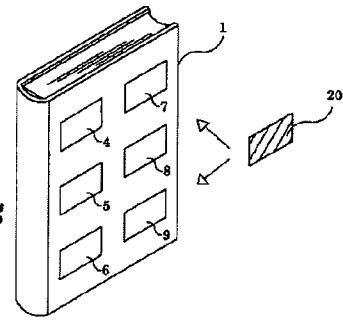
【図6】



【図7】

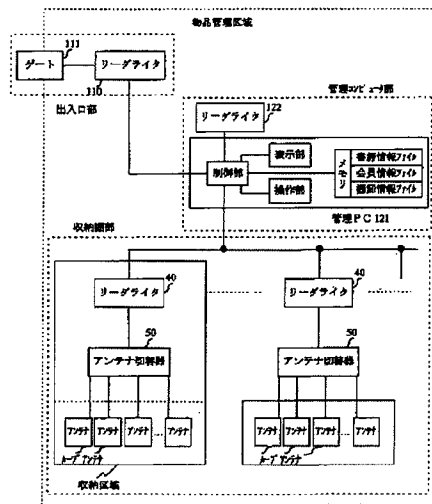
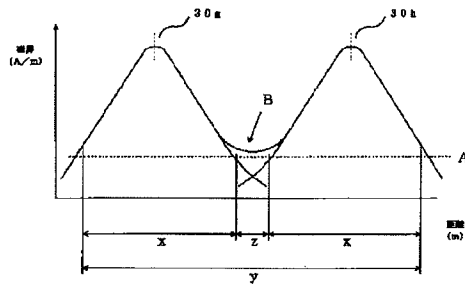


【図9】

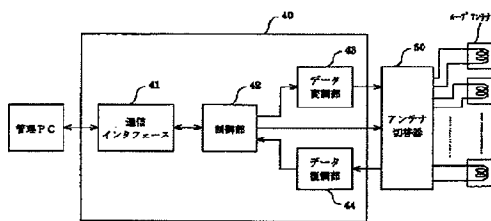


【図10】

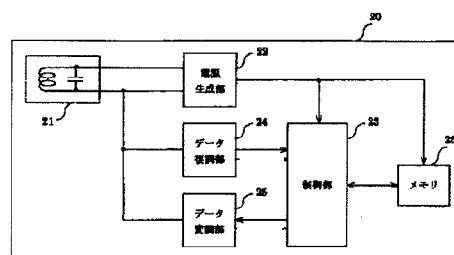
【図8】



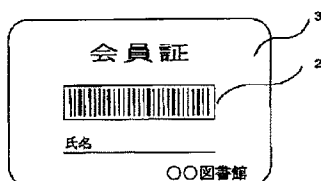
【図11】



【図12】



【図23】



【図13】

(a) 会員情報ファイル

会員ID	氏名	性別	生年月日	所属番号	本人照会番号	利用番号ID	...

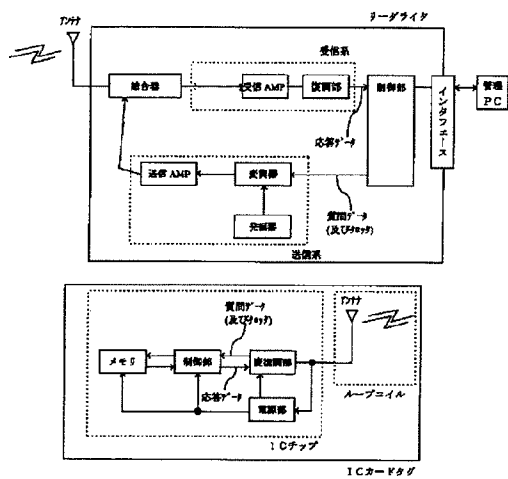
(b) 書籍情報ファイル

書籍ID	著者名	出版社	発行年月日	発行部数	在庫数	購入ID	販売エター	...

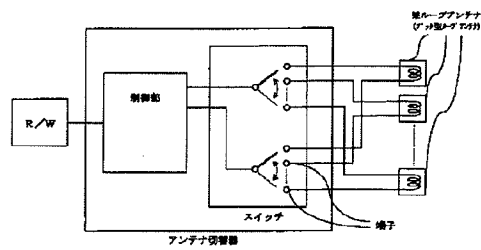
(c) 書籍情報ファイル

書籍ID	著者名	出版社	発行年月日	発行部数	在庫数	購入ID	販売エター	...

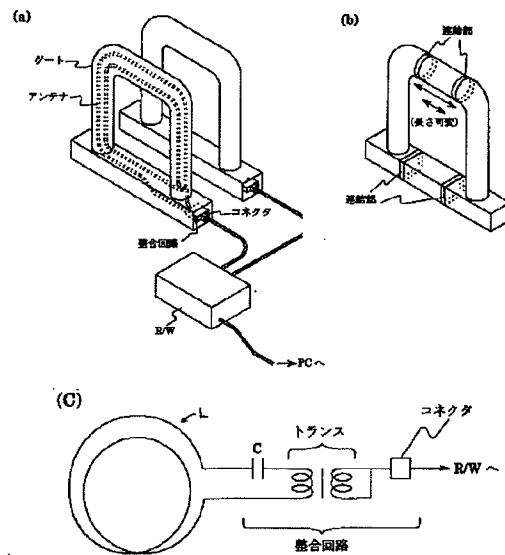
【図15】



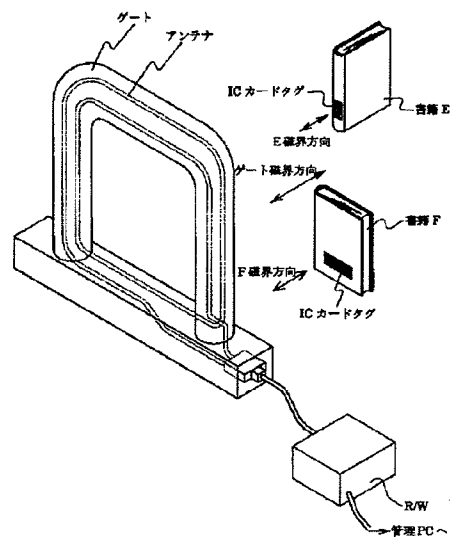
【図14】



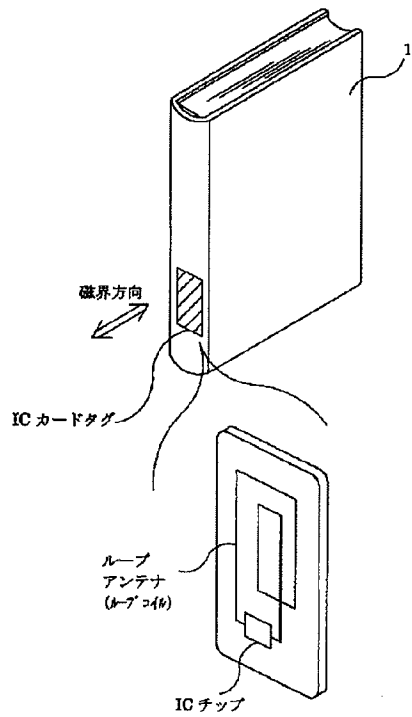
【図16】



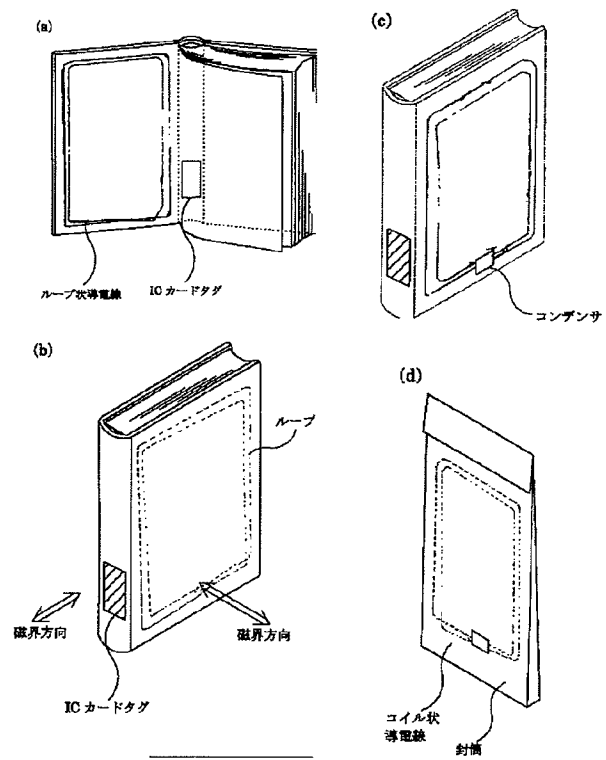
【図17】



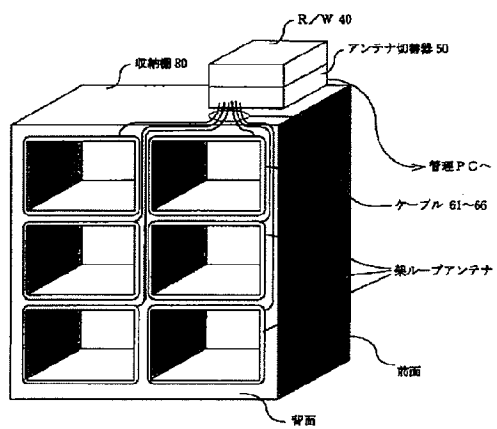
【図18】



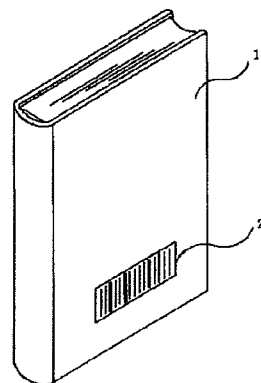
【図19】



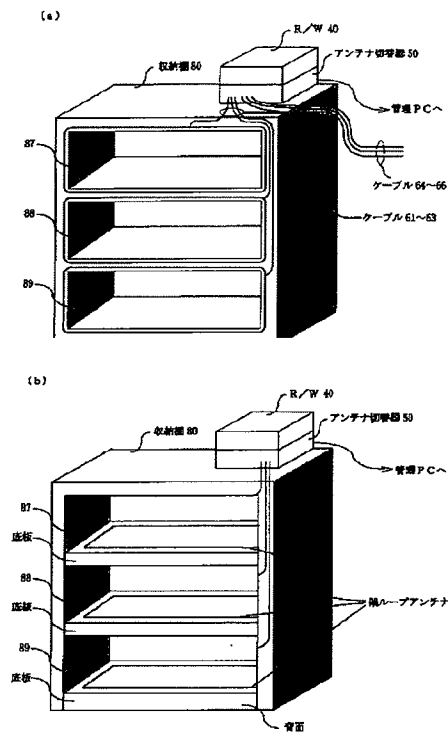
【図20】



【図22】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 有留 英樹
 東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
 電気株式会社内
 (72)発明者 大谷 幸男
 東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
 電気株式会社内

Fターム(参考) 3F022 AA11 CC02 FF01 MM08 MM11
 MM51 PP04 QQ13
 5B049 AA05 BB11 BB25 BB60 CC27
 DD04 EE05 EE23 FF03 FF04
 FF08 GG03 GG04 GG06 GG07
 5G046 AB01 AC05 AE29